

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020020012794 A
(43)Date of publication of application: 20.02.2002

(21)Application number: 1020000045989
(22)Date of filing: 08.08.2000

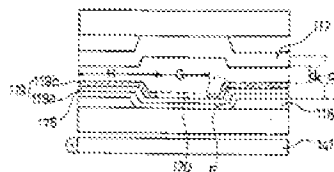
(71)Applicant: LG.PHILIPS LCD CO., LTD.
(72)Inventor: AHN, JI YEONG
BAEK, HEUM IL
HA, GYEONG SU
KIM, DONG GUK
KIM, YONG BEOM
LEE, JONG HUN

(51)Int. Cl G02F 1/136

(54) TRANSFLECTIVE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(57) Abstract:

PURPOSE: A transflective LCD(Liquid Crystal Display) is provided to reduce the color difference in a transmission mode and a reflection mode, as well as to minimize light leakage in a transmission mode by lowering the gap difference between a passivation layer and a reflection electrode. CONSTITUTION: A transflective LCD consists of a transmission part(G) and a reflection part(H). A pixel electrode(119) defining the transmission part and the reflection part includes a reflection electrode(119b) having a transmission hole(120) and a transparent electrode(119a) positioned between the reflection electrode and an insulating layer of a second passivation layer(175). A cell gap(d5) of the transmission part is formed twice as large as a cell gap(d6) of the reflection part. A passivation layer(118) set at the transmission part is etched with specific depth, and a gap is applied to a color filter(117) corresponding to the transmission part. Thereby, the cell gap difference of the transmission part and the reflection part is defined. The light leakage at the boundary between the reflection part and the transmission part is prevented.



copyright KIPO 2002

Legal Status

Date of request for an examination (00000000)
Notification date of refusal decision (00000000)
Final disposal of an application (withdrawal)
Date of final disposal of an application (20050809)
Patent registration number ()

Date of registration (00000000)

Number of opposition against the grant of a patent ()

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

Number of trial against decision to refuse ()

Date of requesting trial against decision to refuse ()

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁸	(11) 공개번호	특2002-0012794
G02F 1 /136	(43) 공개일자	2002년02월20일

(21) 출원번호 10-2000-0045989

(22) 출원일자 2000년08월08일

(71) 출원인 엘지.엘립스 엘시디 주식회사 구본준, 론 위라하디락사

(72) 발명자 서울 영등포구 여의도동 20번지
이종훈

서울특별시서초구방배3동530-2117/1초원빌라202호

안기영

경기도안양시동안구달안동첫별마을한양아파트605동212호

하정수

서울특별시동작구사당동1027-15

백종일

서울특별시영등포구대림2동1027-3

김용명

경기도수원시장안구정자동313-1동신아파트212동807호

김동국

서울특별시강서구방화1동신안아파트12동201호

(74) 대리인 정원기

심사청구 : 없음

(54) 투과반사형 액정 표시장치와 그 제조방법

요약

본 발명은 반사형 액정표시장치와 투과형 액정표시장치의 경음이 가능한 반사투과형 액정표시장치에 관한 것으로서, 반사부와 투과부의 선택성을 맞추기 위해 상기 투과부의 셀갯을 반사부의 셀갯보다 크게 형성하는데 있어서, 상기 투과부의 하부에 위치한 보호층과 더불어 상기 보호층과 대응되는 상기 투과부의 상부에 위치한 컬러필터층에도 단차를 부여하여 상기 하부 보호층의 단차를 낮출 수 있으므로, 투과부와 반사부의 경계에서 발생하는 높은 단차로 인한 빛 누설을 최소화하는 동시에 투과모드와 반사모드의 색차를 최소화한 반사투과형 액정표시장치를 제작할 수 있다.

대표도

도4

생성식

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 반사투과형 액정표시장치를 도시한 분해사시도이고,

도 2는 종래의 제 1 에에 따른 반사투과형 액정표시장치의 일부를 도시한 확대 단면도이고,

도 3은 종래의 제 2 에에 따른 반사투과형 액정표시장치의 일부를 도시한 확대 단면도이고,

도 4는 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치의 일부를 도시한 확대 단면도이고,

도 5는 본 발명의 제 1 에에 따른 컬러필터 기관의 일부를 도시한 확대 단면도이고,

도 6은 본 발명의 제 2 에에 따른 컬러필터 기관의 일부를 도시한 확대 단면도이고,

도 7a는 반사투과형 액정표시장치용 어레이기관의 제 1 에에 따른 일부 회로를 도시한 평면도이고,

도 7b는 반사투과형 액정표시장치용 어레이기관의 일부 회로를 도시한 평면도이고,

도 8은 도 7a의 제 1 에로서, 도 7a의 VB-VII를 따라 절단하여 도시한 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치용 어레이기관의 단면도이고,

도 9는 도 7a의 제 2 에로서, 도 7a의 VI-VII를 따라 절단하여 도시한 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치용 어레이기관의 단면도이고,

도 10은 도 7a의 제 3 에로서, 도 7a의 VI-VII를 따라 절단하여 도시한 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치용 어레이기관의 단면도이고,

도 11a 내지 도 11c는 본 발명에 따라 제작된 액정표시장치용 어레이기관의 반사부와 투과부의 경계에서 따른 액정의 배향특성을 시뮬레이션한 결과를 도시한 그래프이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

119a : 투명전극 119b : 반사전극

118 : 제 1 보호층 141 : 배광장치

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치(liquid crystal display device)에 관한 것으로 특히, 반사모드와 투과모드를 선택적으로 사용할 수 있는 반사투과형 액정표시장치(Transflective liquid crystal display device)에 관한 것이다.

일반적으로 반사투과형 액정표시장치는 투과형 액정표시장치와 반사형 액정표시장치의 기능을 동시에 가진 것으로, 백라이트(backlight)의 빛과 외부의 자연광을 모두 이용할 수 있으므로 주변환경에 제약을 받지 않고, 전력 소비(power consumption)를 줄일 수 있는 장점이 있다.

도 1은 일반적인 반사투과형 컬러액정표시장치를 도시한 분해사시도이다.

도시한 바와 같이, 일반적인 반사투과형 액정표시장치(11)는 블랙매트릭스(16)를 포함하는 컬러필터(17)와 컬러필터 상에 투명한 공통전극(13)이 형성된 상부기관(15)과, 화소영역(P)과 화소영역에 투과부(A)와 반사부(C)가 동시에 형성된 화소전극(19)과 스위칭소자(T)와 어레이배선이 형성된 하부기관(21)으로 구성되며, 상기 상부기관(15)과 하부기관(21) 사이에는 액정(23)이 충전되어 있다.

상기 하부기관(21)은 어레이기판이라고도 하며, 스위칭 소자인 박막트랜지스터(T)가 매트릭스 형태(matrix type)로 위치하고, 이러한 다수의 박막트랜지스터를 교차하여 지나가는 게이트배선(25)과 데이터배선(27)이 형성된다.

이때, 상기 화소영역(P)은 상기 게이트배선(25)과 데이터배선(27)이 교차하여 정의되는 영역이다.

이와 같은 구성을 갖는 반사투과형 액정표시장치의 동작특성을 이하 도 2와 도 3을 참조하여 설명한다.

도 2는 종래의 제 1 예에 따른 반사투과형 액정표시장치를 도시한 단면도이다.

도시한 바와 같이, 반사투과형 액정표시장치는 상부기관(15)과 하부기관(21)이 합착된 액정패널과, 상기 액정패널의 상/하부에 위치한 다수의 셀을 포함한다.

자세히 설명하면, 상기 하부기관(21)과 마주보는 면의 상부기관(15)에는 컬러필터(17)와 공통전극(13)이 형성되고, 상기 공통전극(13)이 형성된 상부기관의 반대 면에는 $\lambda/4$ 플레이트(plate)특성을 가지는 위상차필름(45)(quarter wave plate : QWP)과 상부 편광판(55)이 차례로 적층되고, 상기 상부기관(15)과 마주보는 하부기관(21)의 일면에는 투과부와 반사부로 구성된 화소전극(19)(이하 반투과 화소전극이라 칭함)이 형성된다.

상기 반투과 화소전극의 구성방법은 다양하지만, 도 2의 구조는 투명전극(19a)과 반사전극(19b)사이에 보호층(18)을 개재한 구조이다.

이때, 상기 투과층의 하부에 위치한 보호층(18)을 식각하여 투과부와 반사부의 셀갯을 다르게 구성할 수 있다.

상기 반투과 화소전극(19b, 19b)이 형성된 하부기관(21)의 반대면에는 하부 위상차필름(QWP)(54)과 하부 편광판(52)이 차례로 구성되고, 상기 하부 편광판(52)의 하부에는 배광장치(41)가 위치한다.

상기 하부기관(21)과 상부기관(15) 사이에는 광학적 이방성을 가지는 액정(23)을 충전한다.

전압을 인가하였을 경우(V_{on-off}), 상기 액정은 트위스트 네마틱액정(TN : twisted nematic) 또는 평행배향 액정을 사용할 수 있으며, 반사부에 위치하는 액정층의 Δnd 이 $\lambda/4$ ($\lambda \sim 550nm$)가 되도록 설계된 경우, 식 (1)과 같이 투과부의 셀갯(d_t)은 상기 반사부의 셀갯의 약 두배로 형성한다.

$$\text{즉, } d_t \Delta n = \lambda/4 \dots (1)$$

$$d_r = 2d_t \dots (2) \text{ 이므로, } d_r \Delta n = \lambda/2 \text{ 특성을 갖는다.}$$

상기 식(1)에서 d_t 는 반사전극 상부에 위치한 액정층의 셀갯이고, d_r 는 상기 투과층에 충전되어 구성된 액정층의 셀갯이고, $\lambda/4$ 는 상기 반사모드시 상기 반사전극(19b)상부의 액정층(23)을 한번 통과하는 빛의 위상변화 값이다.

전술한 바와 같은 식에 따라 상기 투과부와 반사부에 따른 셀 두께를 다르게 형성하게 되면, 상기 반사부를 진행하는 빛의 진행상태와 상기 투과부를 진행하는 빛의 진행상태의 차이를 최소화 할 수 있으므로 높은 휘도특성을 얻을 수 있다.

그러나, 위와 같은 구조는 상기 투과부와 반사부를 지나는 빛의 위상값이 동일한 값으로 제어되어 투과효율은 어느 정도 맞출 수 있으나, 컬러 액정표시장치의 경우 상기 반사부와 투과부에서의 색차를 현저히 느낄 수 있다.

예나하면, 반사모드에서는 외부광이 반사전극(19b)으로 입사하고, 다시 외부로 방출되기까지 두 번에 걸쳐 필터필터(17)를 통과하게 된다. 즉, 외부광이 입사할 때 한 번과, 반사전극(52)에 반사되고, 다시 외부로 방출될 때 한번이 그것이다.

그러나, 투과부(A)에서는 상기 필터필터를 한번 통과하여 방출되므로, 상기 통과하는 빛의 화색정도가 다르기 때문에 상기 반사부와 투과부에서 현저한 색차가 나타나게 되는 것이다.

따라서, 이를 해결하기 위한 구조를 이하 도 3을 참조하여 설명한다.

도 3은 종래의 제 2 예에 따른 반사투과형 액정표시장치를 여러이기관을 일부를 도시한 단면도이다. (도 3의 구성은 편의상 상기 도 2의 구성에서 편광판과 위상차판을 생략하고 설명한다.)

도시한 바와 같이, 투과부(A)의 셀갯을 반사부(B)의 셀갯에 대해 2배로 크게 형성하는 동시에, 상기 투과부(A)상부의 필터필터층(17)의 두께(d_t)를 상기 반사부(C) 상부에 위치한 필터필터층(17)의 두께(d_r)보다 두절게 구성함으로써, 상기 투과부(A)와 반사부(C)를 통과한 빛의 화색정도를 어느 정도 동일하게 하려는 시도가 있었다.

위의 구성을 좀더 상세히 설명하면, 필터필터(17)를 형성하기 전에 소정의 투명한 절연물질을 증착 또는 도포하여 패턴하여 상기 반사부(C)와 대응되는 위치에 버퍼층(51)을 형성한다.

이때, 버퍼층(51)은 상기 반사부에 대응하는 위치에 형성한다. 따라서, 상기 버퍼층(51)이 형성된 기관(15)상에 필터필터(17)를 구성하게 되면, 상기 투과부(A)에 대응되는 필터필터의 두께(d_t)를 상기 반사부(C)에 대응되는 필터필터의 두께(d_r)보다 두절게 형성할 수 있다.

이와 같은 구성은 투과모드와 반사모드 시 색차를 줄일 수 있는 하나의 방법이다.

그러나 종래의 제 1 예와 제 2 예의 경우, 상기 투과부와 반사부의 경계에 해당하는 부분에서 상기 보호층(18)의 식각단면은 거의 수직하게 식각되므로, 상기 하부기관(21) 상부에 배향막(미도시)을 도포한 후, 상기 하부기관(21)을 떠밀하는

과정에서, 상기 수직한 보호층(18)의 단차(F)부분에서는 러빙불량(러빙이 되지않는 문제)이 발생할 확률이 매우 크다.

따라서, 상기 러빙불량이 발생한 부분의 상부에 위치할 액정은 이상배향 특성을 나타내고 이에 따른 빛의 누설에 의해 콘트라스트비(contrast ratio)가 저하되는 화질불량이 발생한다.

또한, 상기 보호층(18)에 단차를 형성하기 위해, 상기 하부 보호층의 두께를 더욱 두껍게 해야 하므로, 그 만큼의 재료비 소모가 커서 액정표시장치의 제작 수율을 떨어뜨리는 문제가 발생한다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

따라서, 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치는 상기 투과부 하부에 구성된 보호층과 반사전극이 이루는 단차를 낮추어 상기 투과모드 시 빛 누설을 최소화하는 동시에 상기 투과모드와 반사모드 시 색차를 줄일 수 있는 구조와 방법을 제안하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치는 투명한 제 1, 제 2 기판과; 상기 제 1 기판 상에 구성되고, 반사영역과 투과영역으로 구성된 화소전극과; 상기 제 1 기판과 화소전극 사이에 위치하고, 상기 투과영역에 대응되는 부분이 소정길이 식각된 보호층과; 상기 제 2 기판상에 구성되고, 상기 투과영역의 경계에 대응되는 위치에서 단차를 가지는 절터필터층과; 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 위치한 액정을 포함한다.

상기 반사영역에 대응되는 위치의 상기 제 2 기판 상에 구성된 버퍼층을 더욱 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 버퍼층은 질화실리콘(SiN)과 산화실리콘(SiO₂)이 포함된 무기질연물질 그룹과, 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene)과 아크릴(acryl)계 수지(resin)등이 포함된 유기질연물질 그룹 중 선택된 하나인 것을 특징으로 한다.

상기 화소전극은 투과율을 가진 반사전극과, 투명전극이 동일위치에 구성되는 것을 특징으로 한다.

상기 반사전극과 투명전극 사이에 절연층을 더욱 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 반사전극은 반사율과 도전율이 뛰어난 알루미늄과 알루미늄계 합금 등이 포함된 금속그룹 중 선택된 하나인 것을 특징으로 한다.

상기 투명전극은 ITO와 IZO 등이 포함된 투명도전성 금속그룹 중 선택된 하나인 것을 특징으로 한다.

상기 투과영역의 보호층과 이에 대응하는 위치의 절터필터층이 이루는 셀갭은 상기 반사영역의 반사전극과 이에 대응하는 위치의 절터필터층이 이루는 셀갭에 대해 실질적으로 두배인 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 설명한다.

도 4는 본 발명에 따른 반사투과형 액정 표시장치의 한 화소부에 해당하는 단면을 도시한 단면도이다.

도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치는 투과부와 반사부로 구성된다.

상기 투과부(6)와 반사부(8)를 정의하는 화소전극(119)은 투과홀(120)을 포함하는 반사전극(119b)과 상기 반사전극(119b)

과 절연층인 제 2 보호층(175)을 사이에 두고 위치한 투명전극(119a)으로 구성된다.

이때, 상기 투과부(C)의 셀갭(d)은 상기 반사부(B)의 셀갭(d)에 대략 2배 정도로 형성되며, 이와 같은 구성을 위해 본 발명에서는 상기 투과부에 위치한 보호층(118)을 소정길이만큼 식각하고, 상기 투과부에 대응하는 부분의 필터필터(117)에 단차를 부여하는 방법으로 상기 투과부(C)와 반사부(B)의 셀갭의 차이를 정의할 수 있다.

이때, 상기 투과부와 반사부에 대응되는 필터필터의 두께는 다르게 형성된다.

종래의 설명에서, 투과모드와 반사모드시 색차를 줄이기 위해 반사부와 투과부의 색차가 없으려면 바람직하게는 투과부의 필터필터(117)두께가 반사부의 대략 두배가 되어야 할을 언급했지만 실제 상황에서선 백라이트(141)와 외부광의 스펙트럼과 색도가 다르기 때문에 반사부와 투과부의 색차는 언제나 있다.

또한, 투과부의 백라이트는 어두운 경우에만 켜기 때문에 반사부 만큼이나 색도가 좋을 필요는 없다.

따라서, 필터필터(117)의 두께는 반드시 투과부가 반사부의 두배일 필요는 없다.

그러나, 전술한 바와 같이 상기 투과부가 반사부에 비해 두꺼운 것이 색특성이 유리하다.

이와 도 5와 도 6을 참조하여 필터필터 기관에 단차부를 형성하는 방법을 설명한다.

도 5는 도 4의 구성 중 본 발명의 제 1 예에 따른 필터필터 기관을 도시한 확대 단면도이다.

도시한 바와 같이, 기관(115)에 형성되는 필터필터(117)는 먼저, 상기 화소영역(도 4의 P)에 대응되는 부분이 오픈(open) 되도록 패터닝된 블랙매트릭스(116)를 형성한다.

일반적으로, 상기 블랙매트릭스의 재질은 광밀도(optical density)가 3.5이상인 크롬(Cr) 등의 금속박막이나 카본(Carbon) 재질의 유기재료가 주로 쓰이며, 특히 크롬/크롬산화막(Cr/CrO₂)의 이중막구조의 블랙매트릭스는 액정표시패널의 저반사화의 목적으로 사용되기도 한다.

다음으로, 상기 오픈된 부분 중 추후에 하부기관(미도시)의 반사부에 대응되는 부분에 버퍼층(151)을 형성한다.

상기 버퍼층(buffer layer)(151)은 필터필터(117)에 단차를 형성하기 위한 것으로 즉, 투과부에 해당하는 필터필터와 반사부에 해당하는 필터필터의 두께차이를 형성하기 위한 것으로, 일반적으로 질화실리콘(SiN_x)과 산화실리콘(SiO₂) 또는 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene)과 같은 투명한 유기연료층을 증착 또는 도포하여 형성한다.

이때, 버퍼층의 높이는 수천 Å에서 수 μm의 높이로 형성한다.

다음으로, 상기 필터필터(117)는 염료가 혼합된 수지를 스핀코터(spin coater)를 이용해 코팅하는 방법으로 형성한다.

스핀코팅법은 상기 스핀코터의 회전력이나 코팅회수 또는 상기 필터물질의 점도에 따라 상기 필터필터의 두께를 제어할 수 있는 장점이 있다.

특히, 상기 필터수지를 스핀코팅방법을 사용하여 도포하게 되면, 스핀코팅 장치에 구성되고 기관을 회전시키는 축의 회전수와, 상기 필터수지의 점도에 따라 필터필터의 두께를 제어할 수 있다.

도 6은 4의 구성 중 본 발명의 제 2 예에 따른 필터필터 기관을 도시한 확대 단면도이다.

도시한 바와 같이, 상기 투과부에 대응하는 위치의 필터필터(117)에 단차를 부여하기 위해, 상기 투과부에 대응하는 투명한 유리기관(115)을 부분적으로 식각하는 방법으로 진행한다.

먼저, 유리기관(115)은 플산(HF)과 같은 식각용액을 사용하여 원하는 위치(상기 하부기관의 투과부에 대응하는 위치)를

부분적으로 식각한다.

다음으로, 블랙매트릭스(black matrix)를 형성하기 위해 전술한 크롬(Cr)/크롬옥사이드(CrO_3) 또는 카본수지 등의 저 반사화물질을 증착 또는 도포하여, 상기 화소영역에 대응되는 부분이 오픈 되도록한 블랙매트릭스(116)를 형성한다.

다음으로, 상기 블랙매트릭스(116)가 패터닝 기판(115)상에 코팅방법을 사용하여 각 서브(sub)픽셀필터인 레드(red), 그린(green), 옐로우(yellow)에 해당하는 컬러수지(color resin)를 도포하고, 패터닝하는 공정을 순차적으로 행하여 컬러필터(117)를 형성한다.

이와 같은 방법으로 본 발명의 제 2 예에 따른 컬러필터를 제작할 수 있으며, 상기 스퍼코팅방법을 행함으로써, 상기 무과부와 반사부에 대응하는 컬러필터의 두께를 다르게 구성할 수 있는 결과를 얻었다.

이와 예시는 전술한 바와 같이 구성된 상부기관과 합착되는 하부기관의 제조방법을 알아 본다.

도 7a와 도 7b는 각각 액정표시장치용 어레이기관의 일부를 도시한 확대 평면도이다.

도시한 바와 같이, 게이트배선(125)과 데이터배선(127)이 교차하여 형성되며, 상기 두 배선(125, 127)의 교차지점에는 게이트전극(132)과 소스전극(133) 및 드레인전극(165)을 포함하는 박막트랜지스터(T)가 구성된다.

이때, 상기 화소영역(P)에 위치한 무과부 화소전극(119)은 투명전극(119a)과 무과홀이 형성된 반사전극(119b)으로 구성되어 크게 무과부(B)와 반사부(E)로 구분된다.

여기서, 상기 무과부(B)와 반사부(E)에 동일한 신호를 주거 위해, 상기 투명전극(119a)과 반사전극(119b)은 드레인 콘택홀(167)을 통해 상기 드레인전극(165)과 접속하도록 형성한다.

상기 드레인 콘택홀(167)은 서로 다른 공정에서 제 1 보호층과 제 2 보호층을 식각하여 구성하므로, 이하 편의상 동일위치에 구성된 제 1 제 2 드레인 콘택홀에 의해 구성된다고 표현한다.

이러한 구성에서, 도 7b에 도시한 바와 같이, 평면적으로 상기 투명전극(119a)을 상기 반사전극(119b)의 안쪽으로 구성할 수도 있다.

바록, 도시하지는 않았지만, 상기 반사부와 무과부의 구성은 다양하게 변형가능하며, 이러한 다양한 변형 예에 대응하여 본 발명의 방법대로 상기 컬러필터를 구성하는 것이 가능하다.

또한, 상기 다양한 화소의 구성과 더불어, 상기 투명전극(119a)과 반사전극(119b)이 상기 드레인전극(165)과 접속하는 방법 또한 다양하게 변형 가능하다.

이하, 도 8내지 도 10을 참조하여 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치용 어레이기관의 제조방법을 설명한다. (대표적인 예로 상기 도 7a의 평면도를 참조하여 설명하도록 한다.)

도 8과 도 10은 도 7a의 VII-VII를 따라 절단한 본 발명에 따른 액정표시장치용 어레이기관을 도시한 단면도이다.

도시한 바와 같이, 기판(121)에 도전성금속을 증착하고 패터닝하여, 게이트전극(161)을 포함하는 게이트배선(도 7a의 125)을 형성한다.

다음으로, 상기 게이트배선(도 7a의 125)상에 질화실리콘(Si_3N_4)과 산화실리콘(SiO_2) 등이 포함된 무기절연물질을, 경우에 따라서는 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene)과 아크릴(acryl)계 수지 등의 유기절연물질을 증착하여 제 1 절연층인 게이트 절연막(162)을 형성한다.

다음으로, 상기 게이트 절연막(162)상에 아몰퍼스실리콘(a-Si:H)과 불순물이 함유된 아몰퍼스 실리콘(na-Si:H)을 적층하고 이를 패터닝하여, 상기 게이트전극(161)상부에 어닐렌드 형태의 액티브층(active layer) (171)과 오믹콘택층(ohmic

contact layer) (173)을 형성한다.

다음으로, 상기 액티브층(173)이 형성된 기판(121)의 전면에 도전성금속을 증착하고 패터닝하여, 상기 액티브층의 상부 일측과 소정면적 접치는 소스전극(163)과 이하는 소정간격 이격된 드레인전극(165)과, 상기 소스전극(163)에서 수직하게 일 방향으로 연장되고 상기 게이트배선(도 7a의 125)과 교차하여 화소영역(도 7a의 P)을 정의하는 레이어배선(도 7a의 127)을 형성한다.

다음으로, 상기 소스 및 드레인전극(163, 165) 등이 포함된 기판(121)상에 전술한 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene)등의 투명한 유기절연물질을 도포하여, 제 1 보호층(118)을 형성한 후 패터닝하여, 상기 드레인전극(165)상부에 제 1 드레인 콘택홀(167)과 상기 화소영역(P)의 중앙에 식각홀(169)을 형성한다.

이때, 상기 식각홀(169)은 상기 제 1 보호층(118)과 경우에 따라서는 그 하부의 게이트 절연막(162)을 식각하여 형성한다.

다음으로, 상기 제 1 보호층(118)이 식각된 기판(121)의 상부에 인듐-틴-옥사이드(Indium-tin-oxide : ITO)와 인듐-징크-옥사이드(Indium-zinc-oxide : IZO)등의 투명 도전성금속을 증착하고 패터닝하여, 상기 제 1 드레인 콘택홀(167)을 통해 드레인전극(165)과 접촉하고, 상기 식각홀(169)이 형성된 화소영역(P) 상에 연장된 투명전극(119a)을 형성한다.

다음으로, 상기 투명전극(119a)이 형성된 기판(121)상에 전술한 절연물질을 증착 또는 도포하여 제 2 보호층(175)을 형성한 후 패터닝하여, 상기 제 1 드레인 콘택홀(167) 상부의 제 2 보호층(175)의 일부를 식각하여 제 2 드레인 콘택홀(167)을 형성한다.

다음으로, 상기 제 2 드레인 콘택홀(167)이 형성된 기판(121)상부에 반사물과 도전물이 섞여난 알루미늄계 금속을 증착하고 패터닝하여, 상기 식각홀(169)이 노출되도록 투과홀(123)을 포함하는 반사전극(119b)을 형성한다.

이와 같은 방법으로 본 발명에 따른 반사부피형 액정표시장치용 어레이기판을 제작할 수 있다.

전술한 바와 같은 공정에서, 상기 투명전극과 반사전극이 상기 드레인전극과 접촉하는 방식은 이하, 도 9에 도시한 바와 같이 변형 할 수 있다.

즉, 상기 투명전극(119a)과 반사전극(119b)이 별도로 상기 드레인전극(165)과 접촉하도록 구성할 수 있다.

상세히 설명하면, 상기 제 1 보호층(118)을 식각하는 공정 중, 상기 드레인전극(165) 상부에 제 1 드레인 콘택홀(181)을 형성하여, 상기 제 1 드레인 콘택홀(181)을 통해 상기 반사전극(119b)이 먼저 상기 드레인전극(165)과 전기적으로 접촉하도록 구성한다.

다음으로, 제 2 보호층(175)을 패터닝하는 과정에서, 상기 제 1 드레인 콘택홀(181)과 소정간격 이격하여 상기 드레인전극(165) 상부에 제 2 드레인 콘택홀(183)을 형성한다.

다음으로, 상기 투명전극(119a)을 패터닝하는 공정에서, 상기 투명전극(119a)이 상기 제 2 드레인 콘택홀(183)을 통해 상기 드레인전극(165)과 전기적으로 접촉하도록 구성한다.

또한, 이하 도 10에 도시한 바와 같이, 상기 반사전극과 투명전극을 적층하여 형성할 수 있다.

이러한 구성에서, 드레인 콘택홀(185)을 통해 상기 드레인전극(165)과 접촉하는 반사전극(119b)과 투명전극(119a) 부분도 마찬가지로 적층되는 구성으로 상기 드레인전극(165)과 접촉한다.

전술한 바와 같은 구성에서, 상기 제 1 보호층(118)은 부가부(G)의 셀갭을 유지하기 위한 식각홀(169)을 형성하기 위해 유기절연물질을 도포하여 형성한다.

또한, 상기 투명전극(119a)과 반사전극(119b)이 동시에 같은 신호를 받는 구조이므로, 상기 제 1 보호층(118)과 제 2 보호층(175)의 구성 순서는 바뀌어도 무관하고, 상기 반사전극(119b)과 상기 투명전극(119a)의 구성순서를 바꾸어 형성하여도 동작특성엔 영향을 주지 않는다.

이와 같은 방법으로, 본 발명에 따른 액정표시장치용 어레이 기판을 제작할 수 있다.

이와 같이, 상기 도 5와 도 6에 도시한 상부기관과 전술한 하부기관을 합착하고 액정을 주입하여 도 4의 구성과 같이 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치를 제작할 수 있다.

이와, 도 11a 내지 도 11c는 전술한 도 5또는 도 6의 구조를 가지는 반사투과형 액정표시장치에서의 빛 누설특성을 시험한 결과이다.

도 11a는 종래의 제 1 예에 따른 구성으로서, 투과부에 위치한 하부 보호층에는 단차를 형성하고 상부에 단차가 없이 셀갯을 정의한 경우이고, 도 11b는 본 발명에 따른 구성으로서, 투과부에 구성된 보호층의 단차부위와 필터필터층의 단차부위의 위치를 동일하게 하여 투과부의 위치를 정의한 경우이고, 도 11c는 본 발명에 따른 구성으로서, 상기 투과부에 구성된 보호층의 단차부위와 필터필터층의 단차부위의 위치를 두 영역의 교집합으로 투과부의 위치를 정의한 경우를 시뮬레이션한 그래프이다.

본 그래프는 전압을 인가하였을 경우 액정의 배향특성을 나타내었고, 상기 액정의 배향에 따른 빛의 투과율을 파형(181a, 181b, 181c)으로 나타내었다.

도시한 바와 같이, 도 11b와 도 11c의 경우처럼 상부기관에 단차가 있을 경우, 하부기관에만 단차가 있는 도 11a의 경우보다 상기 단차 부근에 나타나는 파형의 피크(peak)치가 더 작게 나타나는 것으로 보아 하부기관에만 단차를 정의한 구성의 단차부에서 발생하는 빛의 투과율이 훨씬 더 크다는 것을 알 수 있다.

따라서, 반사투과형 액정표시장치를 제작 할 때는 상기 투과부의 셀갯은 상부기관과 하부기관에 모두 단차를 형성하여 줄 것으로 정의하는 것이 바람직하다는 결론을 얻었다.

따라서, 전술한 본 발명에 따라 투과부와 반사부가 구성되는 액정표시장치를 제작하게 되면, 상기 투과부도 시 단차에 의한 빛샘현상을 방지하여, 투과모드와 반사모드 시 색차를 최소화 할 수 있다.

발명의 효과

따라서, 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치는 상기 투과부 상부의 필터필터층에 단차를 부여하고 이에 대응하는 위치의 보호층의 단차를 줄이는 방법으로 상기 투과부의 셀갯을 상기 반사부의 셀갯에 대하여 두배로 구성함으로써, 상기 하부 보호층의 높은 단차에 의해 반사부와 투과부의 경계에서 발생하는 빛누설을 방지할 수 있는 효과가 있다.

또한, 상기 필터필터를 스핀코팅방법을 사용하여 도포함으로써, 상기 투과부와 반사부의 위치에 대응하는 필터필터의 두께를 다르게 구성할 수 있으므로, 상기 투과부와 반사부의 색차를 최소화 할 수 있으므로, 고품질의 반사투과형 액정표시장치를 제작할 수 있는 효과가 있다.

(X) 청구의 범위

청구항 1. 투명한 제 1, 제 2 기관과;

상기 제 1 기관 상에 구성되고, 반사영역과 투과영역으로 구성된 화소전극과;

상기 제 1 기관과 화소전극 사이에 위치하고, 상기 투과영역에 대응되는 부분이 소정길이 식각된 보호층과;

상기 제 2 기관상에 구성되고, 상기 투과영역의 경계에 대응되는 위치에서 단차를 가지는 필터절터층과;

상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 위치한 액정을

포함하는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 2. 제 1 항에 있어서,

상기 반사영역에 대응되는 위치의 상기 제 2 기관 상에 구성된 버퍼층을 더욱 포함하는 액정표시장치.

청구항 3. 제 1 항에 있어서,

상기 필터절터 중 상기 투과부에 대응되는 위치의 필터절터 하부의 기관이 소정길이 식각된 액정표시장치.

청구항 4. 제 1 항에 있어서,

상기 버퍼층은 질화실리콘(SiN)과 산화실리콘(SiO₂)이 포함된 무기절연물질 그룹과, 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene)과 아크릴(acryl)계 수지(resin)등이 포함된 유기절연물질 그룹 중 선택된 하나인 액정표시장치.

청구항 5. 제 1 항에 있어서,

상기 화소전극은 투과율을 가진 반사전극과, 투명전극이 평면적으로 동일위치에 구성된 반사투과형 액정표시장치.

청구항 6. 제 5 항에 있어서,

상기 반사전극과 투명전극 사이에 절연층을 더욱 포함하는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 7. 제 5 항에 있어서,

상기 반사전극은 반사율과 도전율이 뛰어난 알루미늄과 알루미늄계 합금 등이 포함된 금속층을 중 선택된 하나인 반사투과형 액정표시장치.

청구항 8. 제 5 항에 있어서,

상기 투명전극은 ITO와 IZO 등이 포함된 투명도전성 금속층을 중 선택된 하나인 반사투과형 액정표시장치.

청구항 9. 제 1 항에 있어서,

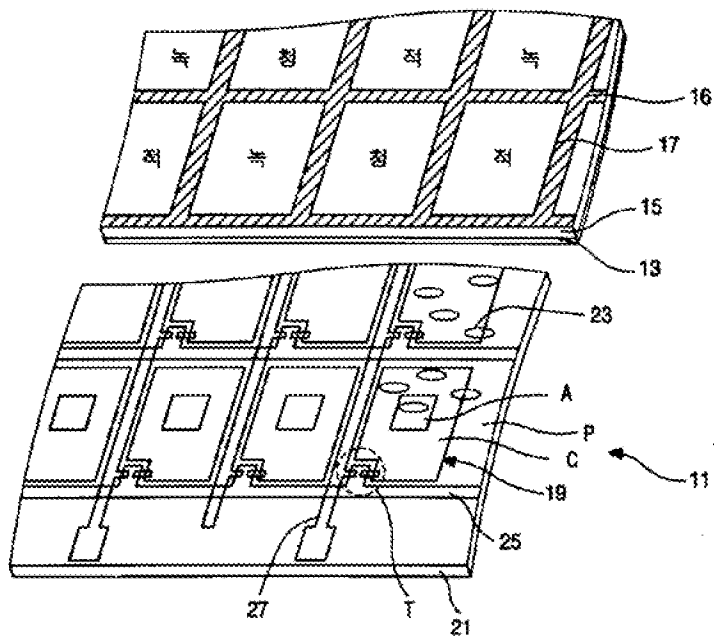
상기 투과영역의 보호층과 이에 대응하는 위치의 컬러필터층이 이루는 셀층은 상기 반사영역의 반사전극과 이에 대응하는 위치의 컬러필터층이 이루는 셀층에 대해 실질적으로 두배인 반사투과형 액정표시장치.

청구항 10. 제 1 항에 있어서,

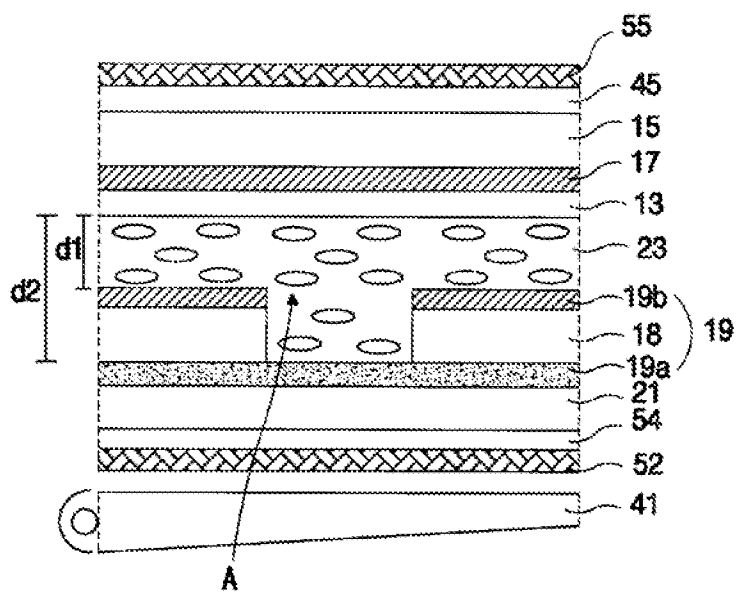
상기 컬러필터는 스핀코팅방법으로 도포된 후 패터닝된 반사투과형 액정표시장치.

도면

도면/



END



559

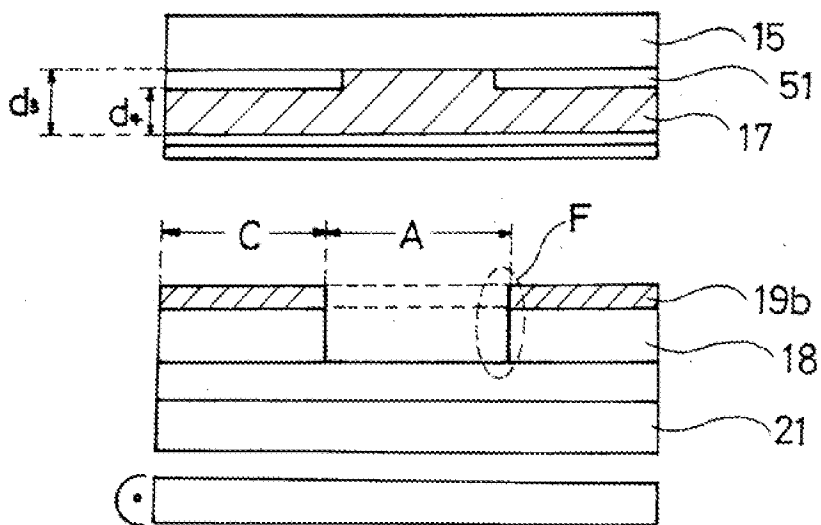


FIG. 1

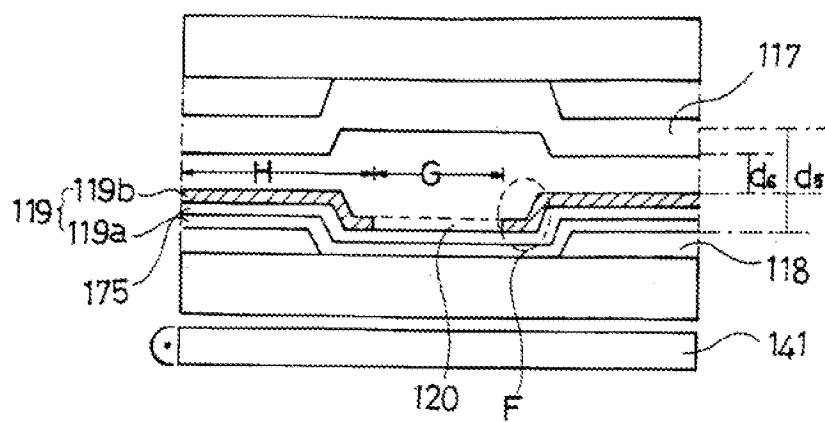
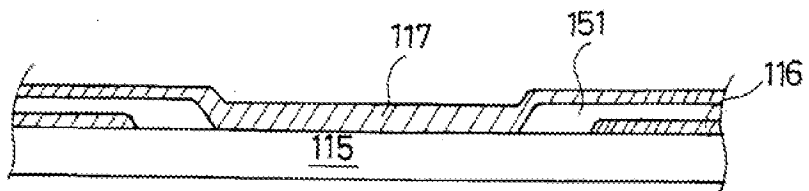
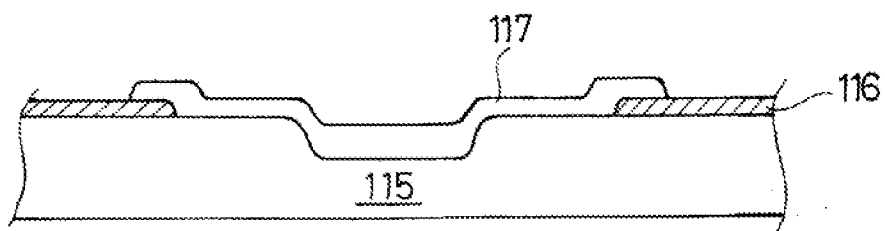


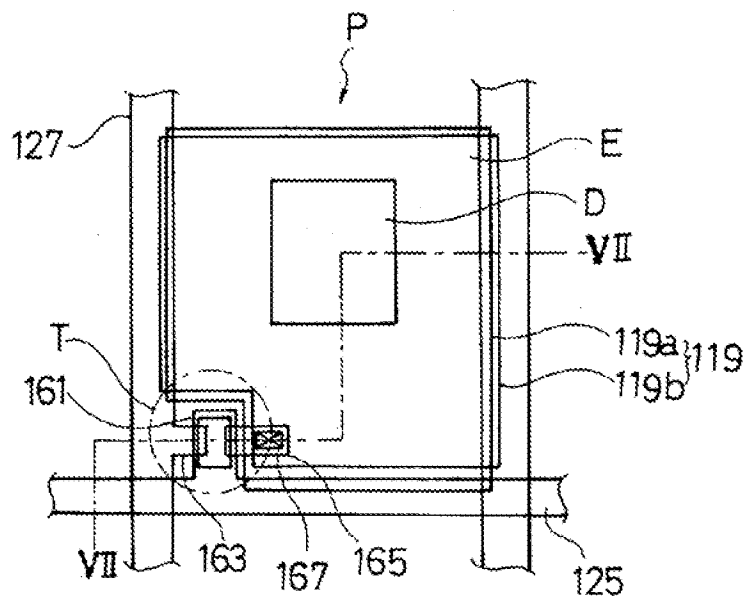
FIG. 2



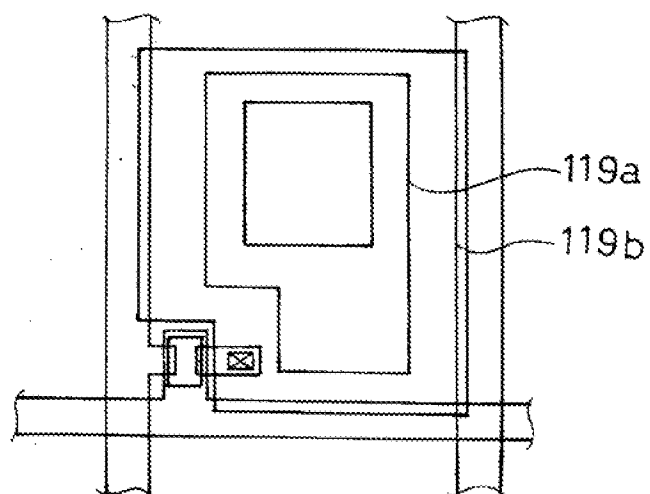
도면6



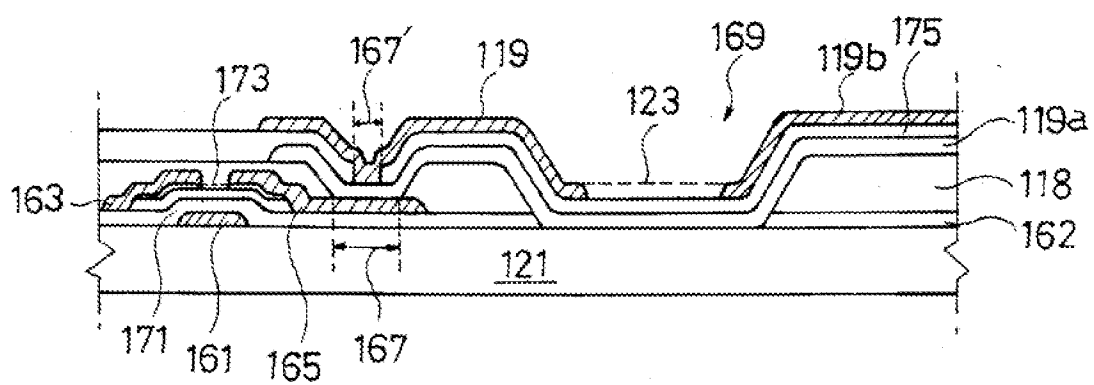
도면7



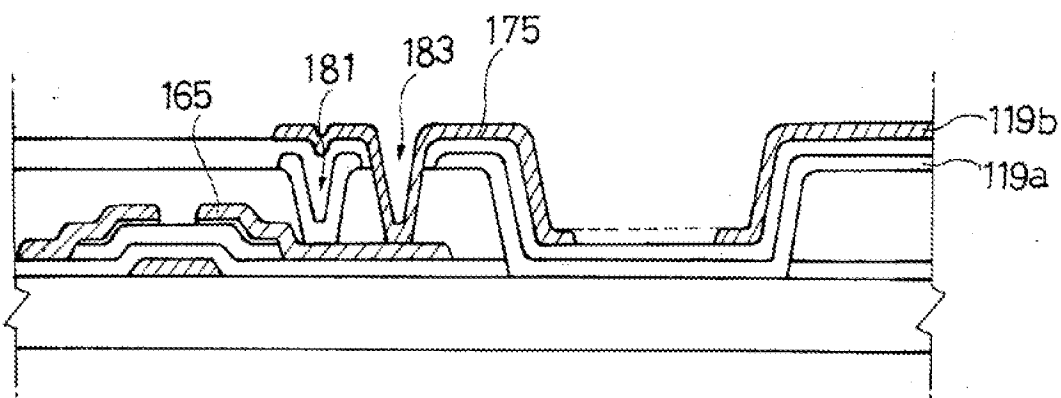
도면 78



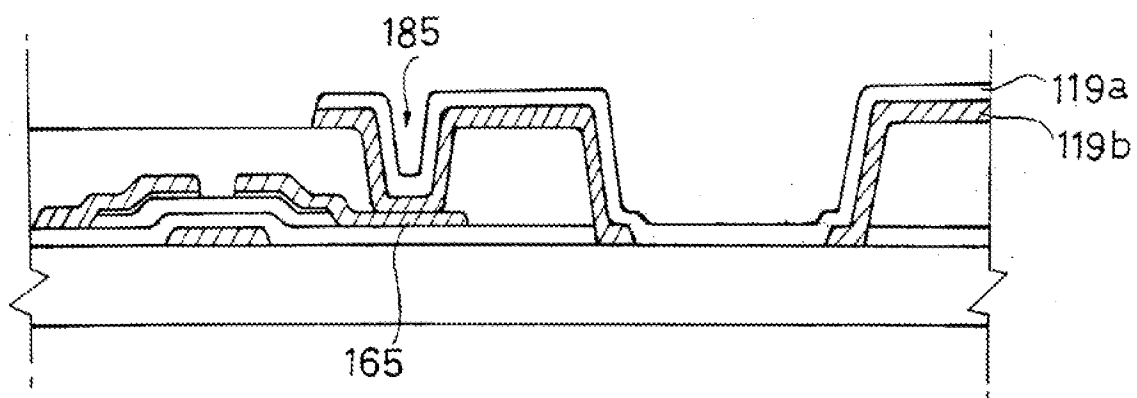
도면 79



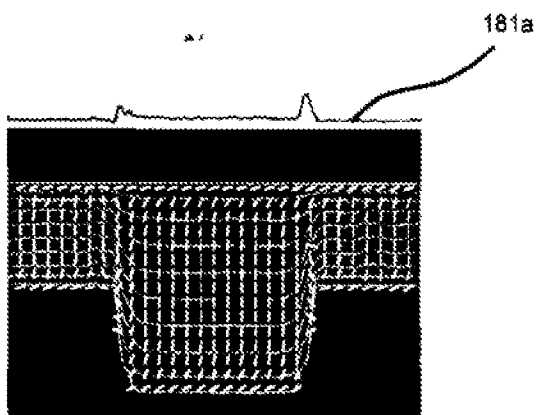
도면 9



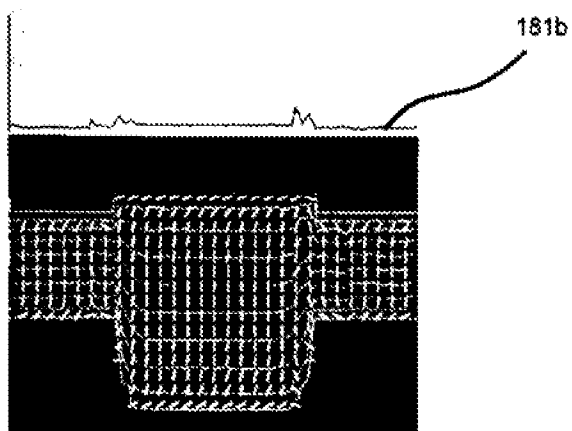
도면 10



도면 11a



도면 11b



도면 11c

